

Sistema de punto de venta para la comercialización de productos artesanales del IFAT

Jorge Cein Villanueva Guzmán¹, Ezequiel Gómez Domínguez², Mayra Hernández Oramas³,
Víctor Manuel Arias Peregrino¹, Luis Horacio Castellanos López¹

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Villahermosa

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Macuspana

Resumen

El aumento de ventas y sucursales del IFAT anualmente generan gran cantidad de información que es indispensable para el control de inventario. Es necesario tener un sistema donde exista un catálogo de productos, proveedores e historial de ventas que genere reportes de todas las transacciones realizadas.

En el presente artículo se muestra cómo se realizó un sistema que ayuda a generar todos los movimientos de venta, reporte dinámico sobre venta y surtido de productos en cada punto de venta del instituto. La información manejada es muy sensible, por lo que se utilizaron herramientas y tecnologías de vanguardia para el control de acceso y restricción de permisos por usuario.

Para mejorar el flujo de información se aplicaron métodos de gestión de inventario como el método FIFO (First in, first out), aplicación de listas enlazadas y árboles.

Abstract

The increase in sales and IFAT branches will generate a large amount of information that is essential for inventory control. It is necessary to have a system where there is a catalog of products, suppliers and sales history that generates reports of all transactions made.

This article shows how a system was created that helps to generate all sales movements, dynamic report on sales and assortment of products in each point of sale of the institute. The information handled is very sensitive, so state-of-the-art tools and technologies were used to control access and restrict permissions per user. To improve the flow of information, inventory management methods such as the FIFO method (First in, first out), application of linked lists and trees were applied.

Palabras Clave: Punto de venta, Aplicación Web, FIFO

Keywords: Point of sale, Web Application, FIFO

1. INTRODUCCIÓN

La comercialización de productos artesanales es el principal ingreso de cientos de artesanos tabasqueños que mantienen nuestras costumbres vigentes y muestran al mundo la belleza de productos que se pueden construir con las materias primas de nuestro estado.

El IFAT (Instituto para el Fomento de las artesanías de Tabasco) es una organización gubernamental encargada de impulsar la actividad artesanal, a través del desarrollo y protección integral de los artesanos tabasqueños, contribuyendo al desarrollo local, regional y la prevención de los oficios, respetando las formas de organización, usos y costumbres del estado de Tabasco [1].

Desde que se popularizó el uso de las computadoras y su capacidad de almacenamiento de información, su uso ha repercutido de manera importante en la sociedad en general. En consecuencia, el manejo de la información que se genera a través de la computadora es distinto al manejo manual; por ser esta de mayor volumen y requerir una mejor organización. La implantación de sistemas de información a través de la computadora es en

la actualidad una actividad que forma parte de las necesidades administrativas de las empresas, ello facilita el manejo de información y la automatización de sus actividades; por lo que el profesionalista dedicado a los sistemas de información debe estar preparado para entender las necesidades de esas empresas, ya sean micro, pequeñas, medianas y hasta las grandes empresas.

El uso de un sistema web nos da la posibilidad de centralizar la información y hacerla accesible cualquier usuario. Otra de las ventajas añadidas, es que dispone de toda la información y la facilidad para el uso de las herramientas que nos brinda el aplicativo para la toma de decisiones, ofreciendo una perspectiva más global acerca del negocio.

El principal objetivo de este sistema es la optimización de procesos en la venta de productos, esto también nos ayuda en eliminar información redundante, por lo que la productividad de los empleados será mayor.

Los sistemas informáticos permiten que el instituto posea información útil, rápida, fluida y enfocada a las tácticas y estrategias de las mismas, información que un mundo cambiante permite un cambio de rumbo oportuno.

2. METODOLOGÍA

El principal objetivo de esta investigación fue desarrollar e implementar un sistema web para el proceso de venta de productos artesanales en el Instituto para el Fomento de las Artesanías de Tabasco. En el desarrollo del sistema se aplicó la metodología Scrum[2], se utilizó base de datos relacional en la cual se optó por MySQL como gestor de base de datos, también se aplicaron tendencias y lenguajes de diseño, diseños dinámicos y simétricos, finalmente el sistema fue basado en el lenguaje de programación PHP[3] en versión 8.0 con uso de Framework Yii2[4] y Bootstrap 5[5] que brinda gran estabilidad en aplicaciones web.

SCRUM

La metodología Scrum nace en la década de 1990 y fue desarrollada por Jeff Sutherland, Ken Schwaber y Mike Beedle. Su enfoque se centró inicialmente en el desarrollo de software, pero desde entonces se ha extendido a una variedad de industrias y áreas de trabajo.

Scrum es una metodología ágil que se basa en equipos autoorganizados y multifuncionales. Utiliza roles definidos, artefactos claros y eventos estructurados para gestionar el trabajo de manera iterativa e incremental. Scrum promueve la colaboración, la transparencia y la mejora continua para entregar productos de alta calidad de manera flexible y adaptable.

Scrum es incremental, promueve y busca la entrega de producto a los clientes a través de lanzamiento de incrementos de producto terminado en períodos cortos para aprender y adaptarnos [6].

Esta metodología se basa en "sprints", que son ciclos de trabajo iterativos e incrementales. El equipo se compromete a completar un conjunto específico de tareas durante un sprint, que generalmente dura una a cuatro semanas. Al final de cada sprint, se revisa lo que se ha hecho y se prepara el plan para el siguiente sprint. La transparencia, la inspección y la adaptación son los pilares de la metodología Scrum. Los equipos Scrum se comunican de manera abierta y clara, inspeccionan y adaptan su trabajo constantemente y buscan mejorar continuamente, como se puede apreciar en la Figura 1.



Figura 1. Proceso de SCRUM

Patrón MVC

El sistema se desarrolló empleando el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador), el cual es uno de los más comunes en el desarrollo de software. Para facilitar el desarrollo, la modificación y el mantenimiento de aplicaciones, su objetivo principal es separar la lógica comercial de la interfaz de usuario. Uno de los beneficios más importantes del patrón MVC es la separación clara de responsabilidades, lo que facilita la modularidad y el mantenimiento del código. También permite reutilizar componentes en diferentes contextos y promueve el desarrollo ágil y colaborativo al permitir que diferentes equipos trabajen en paralelo en la vista, el modelo y el controlado.

[7] definen a un MVC como un patrón arquitectónico ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web y de software en general. Proporciona una estructura modular que separa las preocupaciones de presentación, lógica de negocio y gestión de datos, lo que facilita la flexibilidad, la reutilización de código y el mantenimiento del sistema.

Los componentes del patrón es el modelo, representa los datos y la lógica de negocio de la aplicación; la vista, responsable de la presentación de la interfaz de usuario; y el controlador, quien actúa como intermediario entre el modelo y la vista. Recibe las interacciones del usuario desde la vista y las maneja para actualizar el estado del modelo o realizar otras acciones relevantes.

Gestor de base de datos (DBMS)

Un gestor de base de datos es un conjunto de programas que permiten a los usuarios definir, crear y mantener una base de datos. Proporcionan herramientas para la organización de los datos, el acceso a los mismos y la manipulación de la información. Los gestores de bases de datos también gestionan aspectos como la seguridad, la integridad y la eficiencia de las operaciones, permitiendo a los usuarios acceder y gestionar los datos de manera confiable y efectiva [8].

Los gestores de bases de datos también son conocido como DBMS (Database Management System) y ofrecen funcionalidades para realizar consultas y operaciones en los datos almacenados. Permiten la búsqueda, la actualización, la inserción y la eliminación de registros, así como la realización de consultas complejas y la generación de informes. Además, optimizan el rendimiento de las consultas a través de técnicas como la indexación y la optimización de consultas.

Para el sistema desarrollado, se empleó el gestor de base de datos MySQL versión 8.0 por su velocidad al realizar operaciones, garantiza un buen rendimiento de las aplicaciones, es multiplataforma y además es de código abierto, lo que se traduce en reducción de costos de implementación.

Yii2

Yii es un framework de PHP de alto rendimiento, basado en componentes para desarrollar aplicaciones web modernas en poco tiempo. El nombre Yii significa "simple y evolutivo" en chino. ¡También se puede considerar como el acrónimo de Yes It Is (que en inglés significa Sí, lo es)! [4].

Características del framework [4]

- Como la mayoría de los framework de PHP, Yii implementa el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) y promueve la organización de código basada en este patrón.
- La filosofía de Yii consiste en escribir el código de manera simple y elegante, sin sobrediseñar nunca por el mero hecho de seguir un patrón de diseño determinado.
- Yii es un framework completo (full stack) que provee muchas características probadas y listas para usar, como los constructores de consultas y la clase ActiveRecord para las bases de datos relacionales y NoSQL, la compatibilidad con la arquitectura REST para desarrollar API, la compatibilidad de caché en varios niveles y muchas más.
- Yii es extremadamente extensible. Puedes personalizar o reemplazar prácticamente cualquier pieza de código de base, como se puede también aprovechar su sólida arquitectura de extensiones para utilizar o desarrollar extensiones distribuibles.
- El alto rendimiento es siempre la meta principal de Yii.

Método FIFO

En la gestión de inventarios, el método FIFO, también conocido como "First-In, First-Out", se basa en el principio de que los productos o bienes que ingresan primero al inventario son los primeros en ser vendidos o utilizados [9]. Este método asume que los costos de los productos más antiguos son los primeros en ser asignados a ventas o consumo, mientras que los productos más recientes se mantienen en el inventario.

Algunas de las características de este método son las siguientes:

- Debido a que solo necesita seguir el orden de entrada de los elementos, es fácil de entender y aplicar.
- Se asemeja a muchos procesos en la vida real, como una cola de espera.
- La obsolescencia de los inventarios se evita utilizando primero los productos más antiguos.
- El control y el seguimiento de las entradas y salidas de inventario son fáciles de realizar.

Recopilación de requisitos

La recopilación de requisitos para el desarrollo del sistema, se llevó a cabo mediante la aplicación de entrevistas y encuestas realizadas a los usuarios finales del IFAT.

Para la medición de frecuencia de uso de cada módulo a desarrollar por requerimiento, se creó la siguiente tabla de clasificación:

Tabla 1. Tabla de Frecuencia

Nombre	Color	Descripción
Bajo		Clasificación para transacciones que se realicen 1 vez cada semestre.
Recurrente		Clasificación para transacciones que se realicen 1 vez por mes.
Muy recurrente		Clasificación para transacciones que se realicen 1 vez por semana.
Alto		Clasificación para transacciones que se realicen diariamente.

Para la medición de importancia que tiene el requerimiento en el sistema, se creó la siguiente tabla de clasificación:

Tabla 2. Tabla de importancia

Nombre	Color	Descripción
Bajo		Clasificación para transacciones que no impactan en el funcionamiento del sistema.
Medio		Clasificación para transacciones que pueden posponerse.
Alto		Clasificación para transacciones que sin el funcionamiento el sistema no funcionaria.

A continuación, se muestra en la Tabla 3 un requisito identificado mediante la entrevista.

Tabla 3. Requerimiento 01 - Alta puntos de venta

ID	REQ-01
Nombre del requerimiento	Gestión de puntos de ventas
Versión	V1 2023
Áreas involucradas	Jefe de sistemas, Administrador, Encargado de punto de venta.
Datos específicos	
Frecuencia de uso	Baja
Importancia	Alto
Estado	En desarrollo
Descripción	
Se requiere un módulo en el sistema para el alta de los puntos de ventas.	
Acciones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alta de puntos de ventas. ✓ Modificar información del punto de venta. ✓ Cambio de status. ✓ Asignación de encargado. 	
Requerimientos del sistema	
Requerimientos funcionales	
Alta de puntos de venta	

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Catálogo de estados y municipios para selección rápida. ✓ Agregar lista de jefes de área para asignación de encargado de cada punto de venta. ✓ Ingresar correo, username y contraseña para su inicio de sesión. ✓ Ingresar nombre del punto de venta. ✓ Apartado para activar – desactivar puntos de venta según se requiera.
<p>Requerimiento no funcional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los datos sensibles deben estar encriptados durante su transmisión y almacenamiento. • La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar para usuarios sin experiencia previa. • Programar con código legible y entendible. • Seguir las buenas prácticas de programación. • Usar la misma nomenclatura en el desarrollo y comentar el código.
<p>Comentarios</p> <p>Para el inicio de sesión se debe usar el username y contraseña ingresada al crear la cuenta, de no recordar sus credenciales acudir con el jefe de sistema para restablecer sus datos de sesión.</p>

Se identificaron en total 5 requerimientos que satisfacen toda la operatividad del sistema.

A partir de los requerimientos, se crearon los diagramas de casos de uso para tener una mejor interpretación de los roles de los usuarios del sistema y la forma en que estos interactúan con el mismo tal como se muestra en la Figura 2.

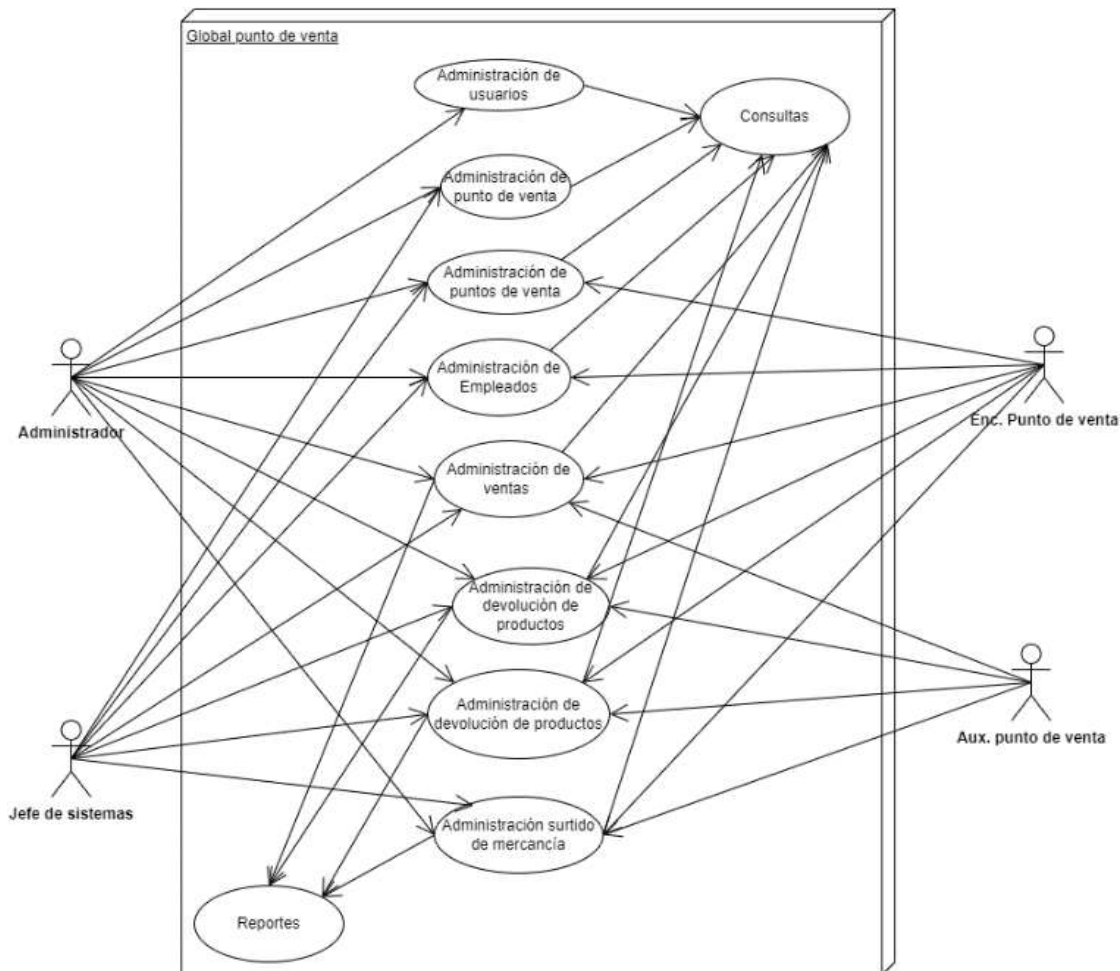


Figura 2. Diagrama general del punto de venta.

3. RESULTADOS

En la implementación de este proyecto utilizamos tecnologías HTML, CSS y JavaScript, y el framework de diseño Bootstrap en su última versión (V5) para realizar un diseño responsivo, esto quiere decir que se adapta automáticamente a diferentes tamaños de pantalla.

Se utilizó POO, esto tuvo muchos beneficios ya que la reutilización de código a través de la herencia y la composición nos permite extender y modificar el comportamiento de los objetos reduciendo tiempo en el desarrollo de software y escribir un código estructurado y legible. Para las tecnologías JavaScript se utilizaron algunas como JQuery, Datatable[10], Ajax, Select2 que nos ayudaron a mejorar el diseño y proceso de que lleva cada módulo para realizar determinada actividad, como es el caso del rellenado de formularios.

La estructura del sistema web se establece en 3 factores el cliente, servidor y la DB. El cliente puede realizar peticiones al servidor mediante el uso de Ajax, a su vez el servidor está conectado a una base datos, el servidor regresa una respuesta al cliente y esta respuesta se muestra en estructura HTML.

Todas las peticiones se realizan mediante el protocolo HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) este es la base para la comunicación en la web, y se utiliza para enviar peticiones y recibir respuestas entre el navegador del cliente y el servidor que aloja la aplicación web, tal como se muestra en la Figura 3.

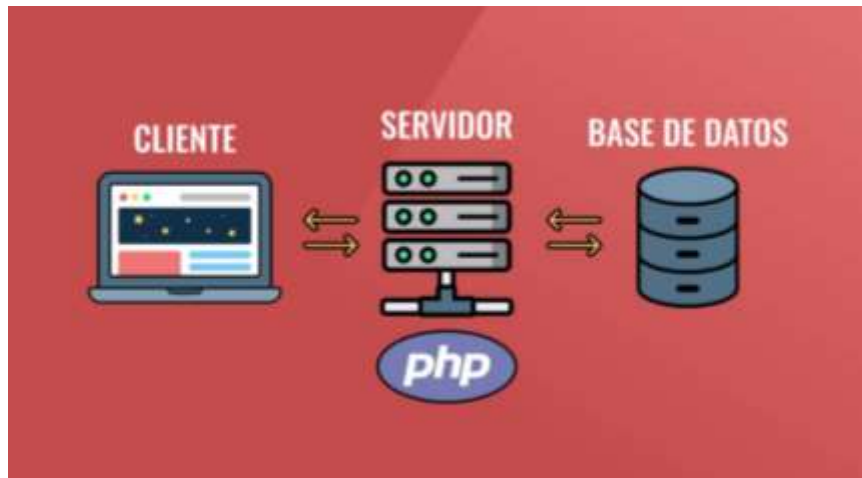


Figura 3. Estructura del sistema

A continuación, se presentan pantallas que son el resultado final de la primera versión del sistema:

Inicio de sesión al sistema de ventas. En esta ventana se valida el usuario y la contraseña del usuario, permite acceder a los diferentes roles del sistema, desde el administrador hasta los puntos de ventas (Figura 4).

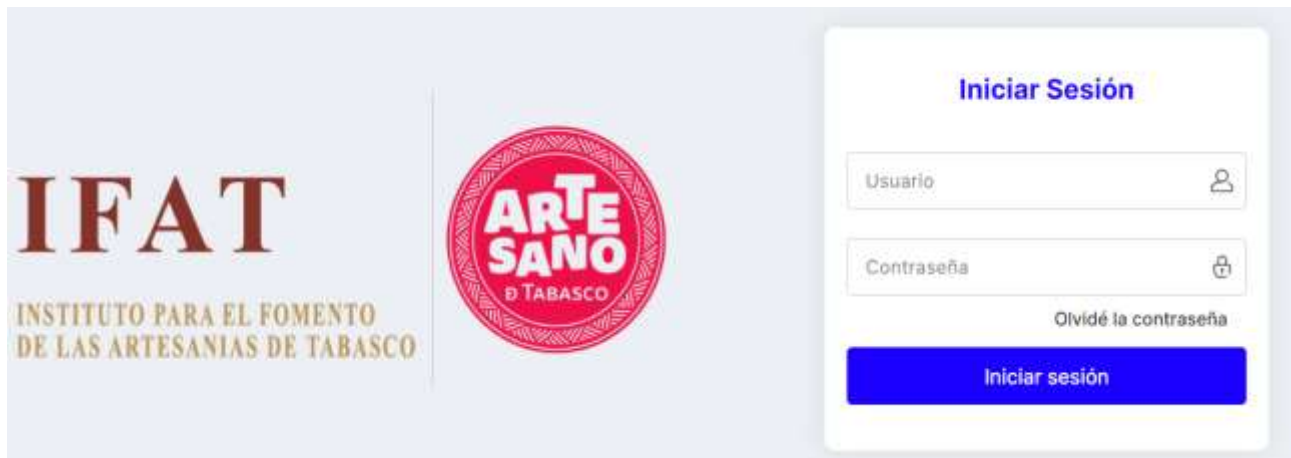


Figura 4. Inicio de sesión

Lista de puntos de ventas que se encuentran en el sistema. Este apartado es el encargado de crear, editar y cambiar de estatus los puntos de venta según sea requerido. Cuenta con un filtro fácil de usar para la búsqueda de puntos de ventas (Figura 5).

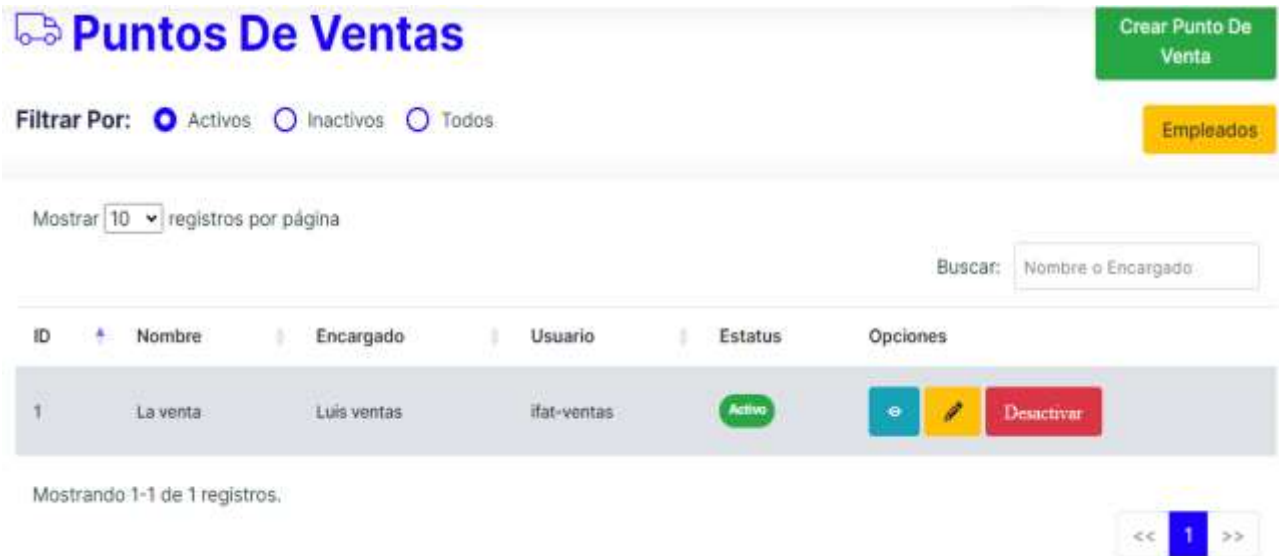


Figura 5. Pantalla de puntos de ventas

Lista de empleados general. Este módulo se encarga de mostrar los empleados de un punto de venta en específico. Además de poder realizar acciones como creación, modificación y cambio de estatus en los empleados (Figura 6).

Empleados

Agregar Empleado

Filtrar Por: Activos Inactivos Todos

Puestos

Mostrar 10 registros por página

Buscar: Nombre o puesto...

Nombre Completo	Puesto	Estatus	Opciones
almacen almacen	Jefe de Almacén General	Activo	
Giovanni de Jesus Olan Perez	Jefe del Área de Sistemas	Activo	
Guadalupe Clemente Soliz	Jefe de Compras	Activo	
Luis ventas	Jefe de Punto de Venta	Activo	

Figura 6. Pantalla de empleados

Ventana para las ventas de productos. Este módulo se encarga del proceso de venta de productos por punto de venta, esto quiere decir que cada punto de venta tiene su propio inventario de productos (Figura 7).

Buscar o escanear el producto

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Subtotal	Eliminar
7506102000014	Abanico pal/esp	1	\$13.00	\$13.00	

Panel de caja

Sucursal: La venta

Fecha: domingo, 30 de julio de 2023

Corte de caja.

Luis ventas

Datos de pago

Total : \$13.00

CANCELAR PAGAR

Figura 7. Panel de caja para venta de productos

Reporte de ventas por punto de venta. Apartado para generar un informe sobre las ventas con filtro por rango de fechas (Figura 8).

Reportes de ventas

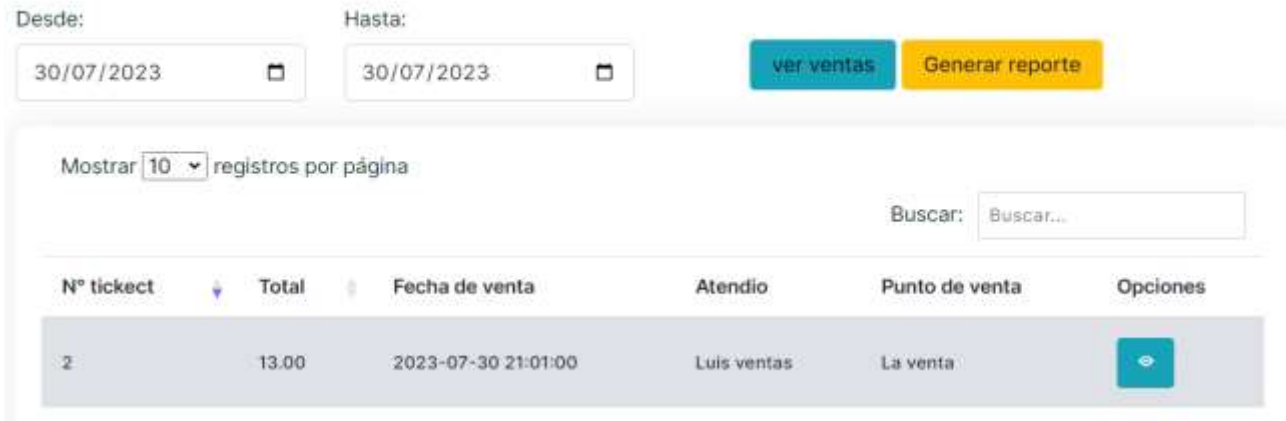


Figura 8. Reporte de ventas

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con la finalización de este sistema, estamos en condiciones de afirmar que se cumplieron los objetivos establecidos desde el inicio del proyecto. El sistema ha proporcionado una interfaz intuitiva y fácil de usar para el área de ventas, lo que ha aumentado su eficiencia y les ha permitido concentrarse en la generación de oportunidades de negocio y en el servicio al cliente. La reducción de tareas manuales y la automatización de procesos han liberado tiempo valioso para que los empleados se concentren en actividades más estratégicas. Uno de los mayores éxitos del nuevo sistema ha sido la integración fluida entre el nuevo sistema de punto de ventas y los procesos internos. La sincronización de inventarios y datos de productos ha evitado confusiones y errores, asegurando que todas las transacciones se realicen de forma segura y eficiente.

La colaboración y la comunicación entre los diferentes departamentos también se han beneficiado enormemente con la implementación del sistema. La capacidad de compartir datos e información en tiempo real ha mejorado la coordinación y ha permitido una respuesta más rápida y efectiva ante las necesidades de los clientes.

Para las mejoras a futuro de la primera versión presentada, se recomienda, la investigación constante de futuras actualizaciones de tecnologías usadas en el sistema para evitar discontinuidad de funcionalidades en el sistema, como es el caso de las librerías utilizadas para el manejo de gráficas, gestor de PDF, librerías de diseño entre otras.

Queremos agradecer y reconocer el compromiso y profesionalismo de todo el personal involucrado del IFAT para brindar las facilidades en la proveeduría de toda la información requerida para el desarrollo de este sistema.

REFERENCIAS

- [1] copladet, *programa institucional del instituto para el fomento de las artesanías de tabasco*. Copladet, 2019.
- [2] K. Schwaber and J. Sutherland, "La Guía de Scrum," Jul. 2013.
- [3] "PHP Group," "¿Qué es PHP?" 2023. <https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php> (accessed Aug. 04, 2023).
- [4] Yii, "Guía Definitiva de Yii 2.0." <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/es> (accessed Aug. 04, 2023).

- [5] “Bootstrap Team,” “Bootstrap.” <https://getbootstrap.com/> (accessed Aug. 03, 2023).
- [6] J. Francia Huambachano, *Notas de Scrum Profesional*. 2019.
- [7] E. Freeman and E. Robson, *Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software*, Second Edition. O’Reilly Media, Inc, 2020.
- [8] C. Coronel and S. A. Morris, *Database systems: design, implementation and management*. Cengage learning, 2022.
- [9] M. A. Ladrón de Guevara and M. A. Ladrón Jiménez, *Gestión de inventarios. UF0476*. Tutor Formación, 2020.
- [10] “SpryMedia Ltd,” “Datatables,” 2023. <https://datatables.net/> (accessed Aug. 03, 2023).

Correo de autor de correspondencia: jcvillanueva@itvillahermosa.edu.mx, Jorge.vg@villahermosa.tecnm.mx